

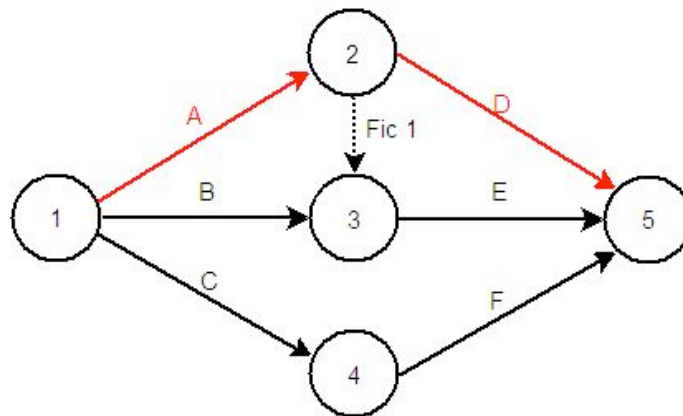
## Ejercicio de CPM con Compresión de la Duración

El proyecto SIGMA tiene la lista de actividades de la tabla siguiente, con las duraciones indicadas en semanas:

Actividad	Precedida por	Duración Normal	Duración Rápida	Coste Normal	Coste Rápido
A	-	3	2	3000	5000
B	-	4	2	4000	6000
C	-	5	3	5000	8000
D	A	8	6	5000	6000
E	A, B	3	2	3000	4000
F	C	5	3	4000	8000

Se pide:

1. Aplicar CPM para obtener el diagrama de precedencias, el camino crítico y la duración total del proyecto.



Actividades								
	A	B	C	D	E	F	Fic	
Nodos								
1	1	1	2	3	4	2	Comienzo	
2	3	4	5	5	5	3	Fin	
Tiempos								
3	4	5	8	3	5	0	Normal	
2	2	3	6	2	3	0	Rapido	
3	4	5	8	3	5	0	Actual	
Costes								
3000	4000	5000	5000	3000	4000	0	Normal	
5000	6000	8000	6000	4000	8000	0	Rapido	
3000	4000	5000	5000	3000	4000	0	Actual	
Caminos							Coste total actual:	24000
1	0	0	1	0	0	0	11	
0	1	0	0	1	0	0	7	
0	0	1	0	0	1	0	10	
1	0	0	0	1	0	1	6	
Maximo							11	

2. Aplicar CPM con compresión de la duración para obtener cuanto se incrementarían los costes reduciendo el proyecto en 1, 2, 3 y 4 semanas.

Actividad	A	B	C	D	E	F	Dummy
Nodo Inicial	1	1	1	2	3	4	2
Nodo Final	2	3	4	5	5	5	3

Tiempo Normal	3	4	5	8	3	5	0
Tiempo mínimo	2	2	3	6	2	3	0
Coste normal	3000	4000	5000	5000	3000	4000	0
Coste máximo	5000	6000	8000	6000	4000	8000	0

Primero calculamos el coste de reducir cada actividad en 1 unidad y así lo tendremos ya calculado para tomar las decisiones posteriores de qué actividad reducir.

Podemos usar la fórmula vista en clase, o una simple regla de 3 en la que si reducir el tiempo del normal al mínimo cuesta la diferencia del coste normal al máximo, reducir en 1 unidad costaría x.

$$X = (\text{coste máximo} - \text{coste normal}) / (\text{tiempo normal} - \text{tiempo mínimo})$$

Actividad	A	B	C	D	E	F	Dummy
Coste por reducir	2000	1000	1500	500	1000	2000	

### ITERACIÓN 1

Tiempo Actual	3	4	5	8	3	5	0	
Coste Actual	3000	4000	5000	5000	3000	4000	0	CTAP 24000
Camino								DATP
Camino 1	1	0	0	1	0	0	0	11
Camino 2	0	1	0	0	1	0	0	7
Camino 3	0	0	1	0	0	1	0	10
Camino 4	1	0	0	0	1	0	1	6

### ITERACIÓN 2 REDUCIR DE 11 A 10 UNIDADES

Habría que reducir el camino crítico (Camino 1)

Opciones:

Reducir A de 3 a 2      Cuesta      2000 más  
 Reducir D de 8 a 7      Cuesta      500 más

Tiempo Actual	3	4	5	7	3	5	0	
Coste Actual	3000	4000	5000	5500	3000	4000	0	CTAP 24500
Camino								DATP
Camino 1	1	0	0	1	0	0	0	10
Camino 2	0	1	0	0	1	0	0	7
Camino 3	0	0	1	0	0	1	0	10
Camino 4	1	0	0	0	1	0	1	6

**ITERACIÓN 3** REDUCIR DE 10 A 9 UNIDADES

Habría que reducir los dos caminos críticos (Camino 1 y Camino 3)

Opciones para C1:

Reducir A de 3 a 2                      Cuesta                      2000 más  
 Reducir D de 7 a 6                      Cuesta                      500 más

Opciones para C3:

Reducir C de 5 a 4                      Cuesta                      1500 más  
 Reducir F de 5 a 4                      Cuesta                      2000 más

Tiempo Actual	3	4	4	6	3	5	0	
Coste Actual	3000	4000	6500	6000	3000	4000	0	CTAP 26500
<b>Camino</b>								<b>DATP</b>
Camino 1	1	0	0	1	0	0	0	9
Camino 2	0	1	0	0	1	0	0	7
Camino 3	0	0	1	0	0	1	0	9
Camino 4	1	0	0	0	1	0	1	6

**ITERACIÓN 4** REDUCIR DE 9 A 8 UNIDADES

Habría que reducir los dos caminos críticos (Camino 1 y Camino 3)

Opciones para C1:

Reducir A de 3 a 2                      Cuesta                      2000 más  
 No se podría reducir D, ya que ya tiene su duración mínima 6

Opciones para C3:

Reducir C de 4 a 3                      Cuesta                      1500 más  
 Reducir F de 5 a 4                      Cuesta                      2000 más

Tiempo Actual	2	4	3	6	3	5	0	
Coste Actual	5000	4000	8000	6000	3000	4000	0	CTAP 30000
<b>Camino</b>								<b>DATP</b>
Camino 1	1	0	0	1	0	0	0	8
Camino 2	0	1	0	0	1	0	0	7
Camino 3	0	0	1	0	0	1	0	8
Camino 4	1	0	0	0	1	0	1	5

**ITERACIÓN 5** REDUCIR DE 8 A 7 UNIDADES

Habría que reducir los dos caminos críticos (Camino 1 y Camino 3)

En el camino C1, A y D no se podrían reducir más, así que no se podría reducir el proyecto

En el camino C3 se podría reducir F, pero al poder reducirse C1 nos daría igual

Resultados:

Semanas

Coste

11 24000

10 24500

9 26500

8 30000

7 *NO es posible*